

PN - JP2000036708 A 20000202
 PD - 2000-02-02
 PR - JP19980203721 19980717
 OPD - 1998-07-17
 TI - SLOT COUPLING TYPE DIELECTRIC RESONATOR ANTENNA
 IN - HAISHI MISAO; IMAMURA YUTAKA
 PA - HARADA IND CO LTD
 IC - H01Q13/00 ; H01P7/10 ; H01Q21/24

© PAJ / JPO

PN - JP2000036708 A 20000202
 PD - 2000-02-02
 AP - JP19980203721 19980717
 IN - IMAMURA YUTAKA; HAISHI MISAO
 PA - HARADA IND CO LTD
 TI - SLOT COUPLING TYPE DIELECTRIC RESONATOR ANTENNA
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the slot coupling type dielectric resonator antenna which has circular polarization characteristic of superior antenna efficiency, gain, and axis ratio over a wide band and is simple in radiation element shape and easily manufactured.
 - SOLUTION: A radiation element 1 composed of a dielectric resonator, a ground conductor plate 3 having a cross slot 2 in asymmetrical structure in the center, a dielectric plate 4, an electric feeding circuit board 7 provided with a feed line 5 and a matching stub 6 are stacked in order, and the cross slot 2 excites the radiation element 1 by electromagnetically coupling the feeder line 5 with the radiation element 1. Furthermore, two slot parts of the cross slot are formed into an asymmetrical structure so as to enable circular polarization without deforming the element shape of the radiation element.
 I - H01Q13/00 ; H01P7/10 ; H01Q21/24

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 Q 13/00		H 0 1 Q 13/00	5 J 0 0 6
H 0 1 P 7/10		H 0 1 P 7/10	5 J 0 2 1
H 0 1 Q 21/24		H 0 1 Q 21/24	5 J 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-203721

(22) 出願日 平成10年7月17日 (1998.7.17)

特許法第30条第1項適用申請有り 1998年1月23日 社
団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技術
研究報告 信学技報 vol. 97 No. 491」に発表

(71) 出願人 000165848

原田工業株式会社

東京都品川区南大井4丁目17番13号

(72) 発明者 今村 豊

東京都品川区南大井4丁目17番13号 原田
工業株式会社内

(72) 発明者 羽石 操

埼玉県浦和市上木崎7-26-3

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

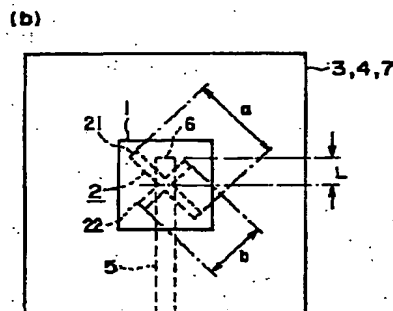
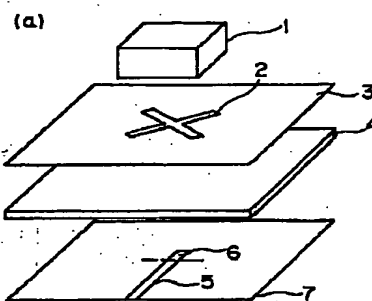
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スロット結合型誘電体レゾネータアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ効率、利得、軸比が広帯域で良好な円
偏波特性を示し、放射素子形状が単純で製作し易いスロ
ット結合型誘電体レゾネータアンテナを提供。

【解決手段】 誘電体レゾネータからなる放射素子1と、
中央に非対称構造のクロススロット2を有する地導体板
3と、誘電体板4と、給電線路5及び整合用スタブ6を
設けた給電用回路板7とを順次積層し、前記クロススロ
ットにより、前記給電線路5を前記放射素子1に電磁結
合させて当該放射素子1を励振するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電体レゾネータからなる放射素子と、中央にクロススロットを有する地導体板と、誘電体板と、給電線路および整合用スタブを設けた給電用回路板とを順次積層し、前記クロススロットにより、前記給電線路を前記放射素子に電磁結合させて当該放射素子を励振するようにしたことを特徴とするスロット結合型誘電体レゾネータアンテナ。

【請求項2】前記クロススロットの二つのスロット部を非対称構造とすることにより、前記放射素子の素子形状を変形させることなく円偏波化を行なうことを特徴とする請求項1に記載のスロット結合型誘電体レゾネータアンテナ。

【請求項3】前記クロススロットのスロット形状と、前記給電線路の先端部に設けてある整合用スタブの挿入長とを調整設定することによって、前記放射素子と前記給電線路とのインピーダンス整合を行なうことを特徴とする請求項1に記載のスロット結合型誘電体レゾネータアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、誘電体レゾネータ (Dielectric Resonator) を放射素子として用いたスロット結合型誘電体レゾネータアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、誘電体レゾネータを放射素子として用いたアンテナを円偏波化する方法としては、図3の(a)～(h)に示すように、角形放射素子11のコーナ部、円形放射素子12の周辺部等に、縮退分離素子8を装荷することによって円偏波化させる手段が一般的であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような手段により円偏波化させた場合、誘電体レゾネータアンテナの放射素子の素子形状は、直線偏波の場合のような方形、円形 (円盤形) 等の単純な形状とはならず、複雑な素子形状を呈することになる。このため製作が難しくなるという問題点があった。またアンテナ効率、利得、軸比等について、広帯域にわたり良好な性能を得るためには、低Q値を有する誘電体レゾネータを放射素子として用いる必要があるが、低Q値を有する誘電体レゾネータからなる放射素子の場合、その円偏波化を実現させるためには放射素子の素子形状を更に大幅に変形させる必要がある。また縮退分離素子8を装荷し放射素子の素子形状が複雑化したアンテナにおいては、放射素子内部の電磁界分布が乱れることになる。

【0004】かくして従来は、単純な素子形状の放射素子を備え、広帯域で良好な円偏波特性を有する誘電体レゾネータアンテナを実現することが容易でなかった。本

発明の目的は、アンテナ効率、利得、軸比等が、広帯域にわたり良好な円偏波特性を示し、しかも放射素子の素子形状が単純で製作し易いスロット結合型誘電体レゾネータアンテナを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決し目的を達成するために、本発明は下記に示す通り構成されている。

(1) 本発明のスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、誘電体レゾネータからなる放射素子と、中央にクロススロットを有する地導体板と、誘電体板と、給電線路および整合用スタブを設けた給電用回路板とを順次積層し、前記クロススロットにより、前記給電線路を前記放射素子に電磁結合させて当該放射素子を励振するようにしたことを特徴としている。

(2) 本発明のスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、前記(1)に記載のアンテナであって、前記クロススロットの二つのスロット部を非対称構造とすることにより、放射素子の素子形状を変形させることなく円偏波化を行なうことを特徴としている。

(3) 本発明のスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、前記(1)に記載のアンテナであって、前記クロススロットのスロット形状と、給電線路の先端部に設けてある前記整合用スタブの挿入長とを調整設定することによって、前記放射素子と前記給電線路とのインピーダンス整合を行なうことを特徴としている。

【0006】

【発明の実施の形態】 (第1実施形態)

「構成」図1の(a)は本発明の第1実施形態に係るスロット結合型誘電体レゾネータアンテナにおけるアンテナ素子Aの構成を示す分解斜視図である。図1の(a)に示す如く、このアンテナ素子Aは、誘電体レゾネータからなる角形放射素子1 (セラミック、ガラス等の低損失高誘電体材料を使用した成形物) と、中央にクロススロット2を有する地導体板3と、誘電体板4 (テフロン、BTレジン、ガラスエポキシ等の低損失材料からなる基板材) と、給電用ストリップ線路である給電線路5及び整合用スタブ6を設けた給電用回路板7と、を順次積層することによって構成される。

【0007】図1の(b)は、図1に示した放射素子1と、地導体板3と、誘電体板4と、給電用回路板7とを積層した状態における、放射素子1、クロススロット2、給電線路5及び整合用スタブ6、相互間の配置関係を示す平面図である。

【0008】図1の(b)に示すように、クロススロット2はアンテナ素子Aを円偏波化する為に、二つのスロット部が非対称構造となっている。すなわち第1スロット部21のスロット長aと、第2スロット部22のスロット長bとを異ならせて非対称としている。上記スロット長aとbとの比「a/b」を変えることにより、右旋

円偏波特性または左旋円偏波特性を実現可能である。

【0009】図2の(a)～(c)は、図1の(a)(b)に示すスロット結合型誘電体レゾネータアンテナのアンテナ特性について実測した結果を示す図である。図2の(a)は、インピーダンス特性を示すスミスチャートであり、 $VSWR \leq 2.0$ の帯域は16[%]であり、円偏波作動周波数は7.5GHzであった。図2の(b)は、軸比の周波数特性を示す図であり、図2の(c)は放射パターン特性を示す図である。なお図2の(c)における上下二曲線間の帯状部の幅は軸比を示している。

【0010】これらの実測値から、本実施形態に係るスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、広帯域で良好な円偏波特性を示すことが確認できた。

「作用」上記したように本実施形態では、放射素子1として誘電体レゾネータ素子を使用したスロット結合型誘電体レゾネータアンテナにおいて、放射素子1と給電線路5とを電磁結合させて励振するためのクロススロット2の二つのスロット部21、22を非対称構造とすることにより、放射素子1自体に縮退分離素子等を装荷することなく、円偏波化を実現している。

【0011】また放射素子1と給電線路5とのインピーダンス整合は、クロススロット2のスロット形状と給電線路5の先端部に設けてある整合用スタブ6の挿入長しとを調整設定することによって得るようにしている。

【0012】かくして、放射素子1の素子形状を方形、円形(円盤形)等の単純な素子形状とすることができ、その結果、従来のように縮退分離素子8を装荷する場合に比べて、構造が簡単となり製作が容易となる利点がある。そして縮退分離素子8を装荷し素子形状が複雑化した従来のアンテナのような放射素子内部における電磁界分布の乱れがないため、電磁界分布は非常に安定なものとなる。その結果、アンテナ効率、利得、軸比等が広帯域にわたって良好な特性を示すものとなる。

【0013】(変形例)実施形態に示されたスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、下記の変形例を含んでいる。・図1または図2に示したような構成のアンテナ素子Aを、単一の基板上に複数個(例えば4素子、16素子…)配列し、アンテナ・アレイとして使用可能としたもの。・二つのスロット部21、22を、長さのみならず幅等も非対称としたもの。

【0014】(実施形態における特徴点)

[1] 前記実施形態に示されたスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、誘電体レゾネータからなる放射素子1と、中央にクロススロット2を有する地導体板3と、誘電体板4と、給電線路5及び整合用スタブ6を設けた給電用回路板7とを順次積層し、前記クロススロットにより、前記給電線路5を前記放射素子1に電磁結合させて当該放射素子1を励振するようにしたことを特徴

としている。

[2] 前記実施形態に示されたスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、前記[1]に記載のアンテナであって、前記クロススロット2の二つのスロット部21、22を非対称構造とすることにより、上記放射素子1の素子形状を変形させることなく円偏波化を行なうことを特徴としている。

[3] 前記実施形態に示されたスロット結合型誘電体レゾネータアンテナは、前記[1]に記載のアンテナであって、前記クロススロット2のスロット形状と、給電線路5の先端部に設けてある前記整合用スタブ6の挿入長しとを調整設定することによって、前記放射素子1と前記給電線路5とのインピーダンス整合を行なうことを特徴としている。

【0015】

【発明の効果】本発明は、誘電体レゾネータからなる放射素子と、中央にクロススロット(非対称構造)を有する地導体板と、誘電体板と、給電線路及び整合用スタブを設けた給電用回路板とを順次積層し、前記クロススロットにより、前記給電線路を前記放射素子に電磁結合させて当該放射素子を励振するようにしたスロット結合型誘電体レゾネータアンテナである。

【0016】したがって本発明によれば、アンテナ効率、利得、軸比等が、広帯域にわたり良好な円偏波特性を示し、しかも放射素子の素子形状が単純で製作し易いスロット結合型誘電体レゾネータアンテナを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るスロット結合型誘電体レゾネータアンテナを示す図で、(a)はアンテナ素子の構成を示す分解斜視図、(b)は放射素子とクロススロットと給電線路及び整合用スタブとの相互配置関係を示す平面図。

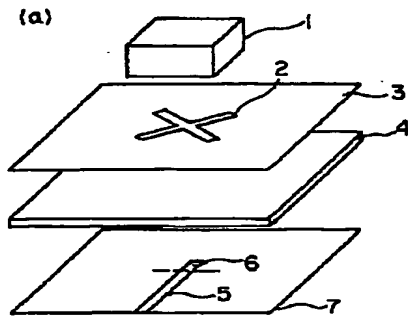
【図2】本発明の第1実施形態に係るスロット結合型誘電体レゾネータアンテナのアンテナ特性について実測した結果を示す図で、(a)はインピーダンス特性を示すスミスチャート、(b)は軸比の周波数特性を示す図、(c)は放射パターン特性を示す図。

【図3】従来例に係る誘電体レゾネータアンテナの円偏波化手段を示す図。

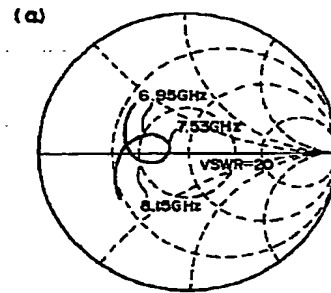
【符号の説明】

- A…スロット結合型誘電体レゾネータアンテナ素子
- 1…放射素子
- 2…クロススロット
- 3…地導体板
- 4…誘電体板
- 5…給電線路
- 6…整合用スタブ
- 7…給電用回路板

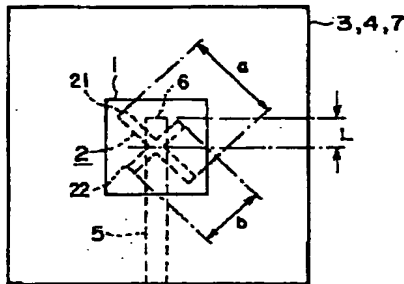
【図1】



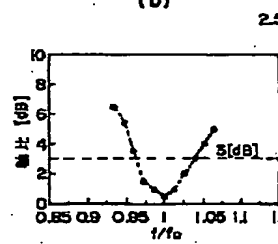
【図2】



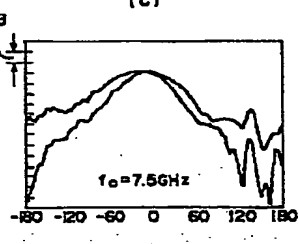
(b)



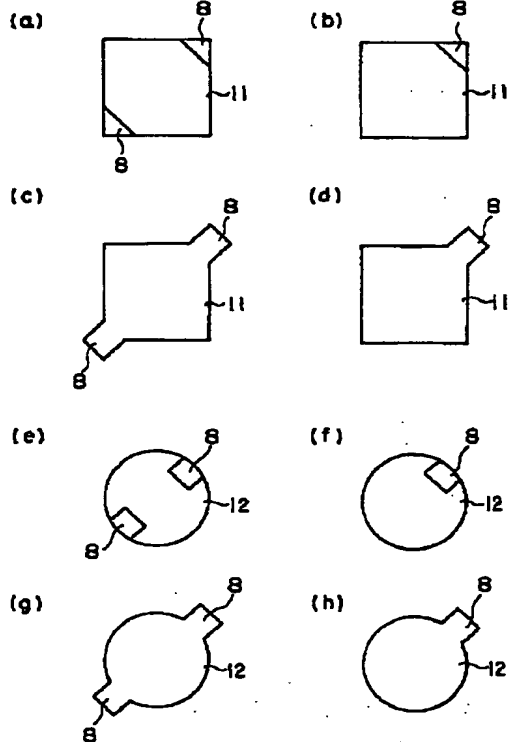
(b)



(c)



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J006 HC03 HC24 LA05 LA25 NA06
5J021 AA01 AB05 CA03 FA04 GA01
HA05 JA02 JA06
5J045 AA02 AA05 AB06 CA04 DA03
DA06 EA07 HA02 LA03 MA07
NA01